

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-243870

(43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.Cl.

H01L 23/12

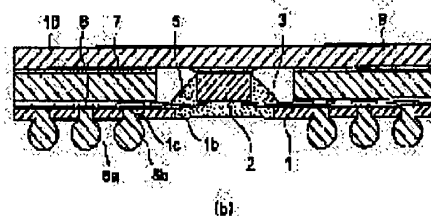
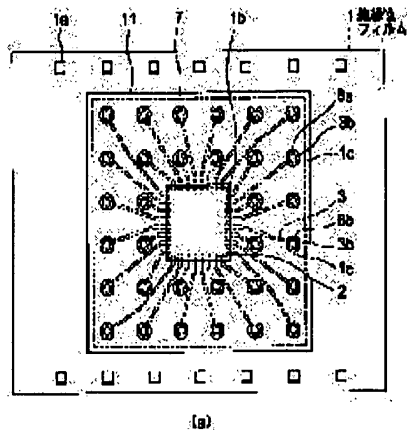
(21)Application number : 11-040805

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 19.02.1999

(72)Inventor : KIKKAI AKIRA

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE



### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the generation of short-circuits due to heat (reflow) at the time of mounting and to prevent the increase in cost.

**SOLUTION:** By electrically connecting leads for supplying power (leads for a ground or leads for a power supply) 3 to a reinforcing board 7 through conductive material 6, the reinforcing board 7 can work as a ground plane in a microstrip structure. Therefore, electric characteristics can be improved including the reduction of delay caused by a change in ground potential or the reduction of inductance in a signal.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-243870

(P2000-243870A)

(43) 公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 L 23/12

H 0 1 L 23/12

L

J

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-40805

(22) 出願日 平成11年2月19日(1999.2.19)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 吉開 明

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100075306

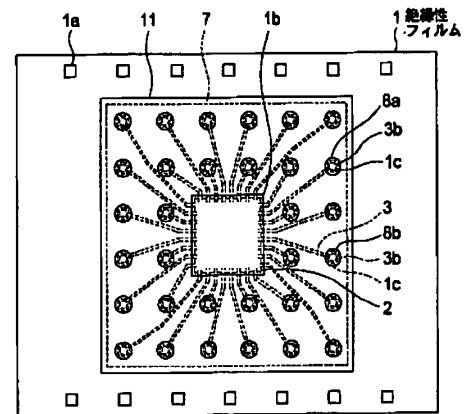
弁理士 菅野 中

(54) 【発明の名称】 半導体装置

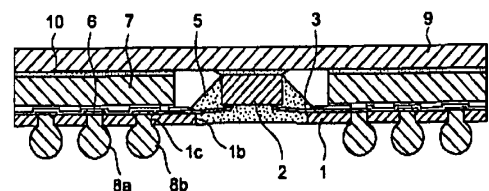
(57) 【要約】

【課題】 構造の一部を改善することにより、実装時の熱(リフロー)によるショート発生の問題が発生せず、かつコストの上昇を招かない半導体装置を提供する。

【解決手段】 電源供給用リード(グランド用リード或いは電源用リード)3を補強板7に導電材料6を介して電気的に接続することにより、補強板7がマイクロストリップ構造におけるグランドプレーンとして機能する。そのため、グランド電位の変動や信号のインダクタンス低減による遅延の減少などの電気的特性を向上させることができる。



(a)



(h)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性フィルムと補強板とを有するフィルムキャリア型半導体装置であって、

前記絶縁性フィルムは、リードを有し、該リードに接続された半導体チップを支持するものであり、

前記補強板は、導電体からなり、前記絶縁性フィルムに絶縁体を介して張り付けられて該絶縁性フィルムを補強するものであり、半導体チップが接続する電源供給用リードに電気的に接続されたものであることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記電源供給用リードは、グランド電位のグランド用リードであることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】 前記電源供給用リードは、電源電位の電源用リードであることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項4】 前記絶縁体は、半田ボールと前記補強板とを電気的に絶縁するものであることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項5】 前記補強板は、前記絶縁体の開口を通して電気的にリードに接続したものであることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項6】 前記補強板と前記電源供給用リードとを接続する導電材料は、前記絶縁体に設けた開口付近に限定して設けられたものであることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フィルムキャリア型半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】フィルムキャリア型半導体装置においては、微細化高技術の進歩に伴い、半導体チップの高速化・高集積化及びそれに伴う低動作電圧化、半導体チップの縮小化が進んでいる。

【0003】フィルムキャリア型半導体装置には、補強のための金属板を貼り付けた構造であるTape-BGA（ボール・グリッド・アレイ）構造のものがある。

【0004】フィルムキャリア型半導体装置では、半導体チップを搭載するパッケージにおけるリードのインダクタンスにより、半導体チップ内の回路の同時動作等による電源電圧が大きく変動する、いわゆるグランドバウンスノイズが大きな問題となる。

【0005】一般的に、上述した電源電圧の変動は、電源、接地（グランド）の各回路に寄生するインダクタンスを $L$ 、抵抗を $R$ とし、集積回路に流入する電流の変化（集積回路の動作による電流）を $\Delta I$ とすると、電源電圧の変動は、次式で与えられる。

【0006】 $\Delta V = L \cdot \Delta I / \Delta t + R \cdot \Delta I$

【0007】また前述の通り、近年の半導体チップの高

機能化、即ち同時動作するトランジスタ（回路）数の増加、動作スピードの向上による $\Delta I$ の増加に加えて、電源電圧の低下により、電源電圧の変動に対する感度の増加により、半導体装置の誤動作が起こる可能性が高くなってきている。

【0008】上述したインダクタンスを減少させるためには、半導体チップからランドまでのリードの長さを短くすれば良いが、反面実装のピッチ（半田ボールのピッチ）を小さくすることとなり、回路基板への実装ができないという問題が生じるため、パッケージの大きさを小さくすることはできない。

【0009】しかも、上述した通り、近年の半導体チップの高機能化によるピン数の増加によるパッケージの大型化が進み、さらに小型化により、そのリードの長さを短くすることが大変困難な状況にある。

【0010】これらの問題を解決するためには、フィルムキャリアテープの配線構造をストリップライン、もしくはマイクロストリップライン構造とすることが必要といわれている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、一般的に使用されているマイクロストリップライン構造のフィルムキャリアテープは、2層2メタル（金属層／絶縁フィルム／金属層）方式と呼ばれるものであって、特殊な製法によるものであるため、製造コストが高く、コスト面の要求の低い特殊な用途のみにしか使用できない。

【0012】また、一般的にTape-BGAは、フィルムキャリアテープと補強板とをエポキシ系やポリオレフィン系の接着剤により接着しているが、保管中に、これら接着剤が吸水（吸湿）し、この水分が実装時の急激な温度上昇に基づいて爆発的に膨張するために発生する圧力により、フィルムキャリアテープと補強板を引き剥がす力が生じる。

【0013】その結果、フィルムキャリアテープが実装基板側に押しつけられるため、両者の間に熔融状態で存在する半田ボールを押しつぶし、隣接する半田ボールとショートしてしまう不具合が発生する。

【0014】この現象の対策として、接着剤（Tape-BGA）と大気（水分）が接触しないような包装を施すこと、加熱による脱湿処理後に実装するなど、接着剤中の水分を管理すること、接着力や接着剤自身の強度を向上させる等により、前記現象の発生自体を発生させない材料の使用等が検討されているが、前記管理を行うとともに高価な材料の使用等をしなければならないという問題がある。

【0015】本発明の目的は、構造の一部を改善することにより、実装時の熱（リフロー）によるショート発生の問題が発生せず、かつコストの上昇を招かない半導体装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明に係る半導体装置は、絶縁性フィルムと補強板とを有するフィルムキャリア型半導体装置であって、前記絶縁性フィルムは、リードを有し、該リードに接続された半導体チップを支持するものであり、前記補強板は、導電体からなり、前記絶縁性フィルムに絶縁体を介して張り付けられて該絶縁性フィルムを補強するものであり、半導体チップが接続する電源供給用リードに電気的に接続されたものである。

【0017】また前記電源供給用リードは、グランド電位のグランド用リードである。

【0018】また前記電源供給用リードは、電源電位の電源用リードである。

【0019】また前記絶縁体は、半田ボールと前記補強板とを電気的に絶縁するものである。

【0020】また前記補強板は、前記絶縁体の開口を通して電気的にリードに接続したものである。

【0021】また前記補強板と前記電源供給用リードとを接続する導電材料は、前記絶縁体に設けた開口付近に限定して設けられたものである。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図により説明する。

【0023】（実施形態1）図1（a）は、本発明の実施形態1に係る半導体装置を示す平面図、（b）は、同断面図である。

【0024】図1に示す本発明の実施形態1に係るフィルムキャリア型半導体装置は、ポリイミド等の絶縁性フィルム1と、リード3と、エポキシ樹脂等の絶縁層4と、封止樹脂5と、導電性材料6と、補強板7と、半田ボール8a、8bとを有している。

【0025】図1に示すように、ポリイミド等の絶縁性フィルム1には、周縁部に搬送及び位置決めのためのスプロケットホール1aが開口され、中央部に半導体チップ2が配置されるデバイスホール1bが開口され、デバイスホール1bの周辺部に半田ボールが載置されるランドホール1cが形成されている。

【0026】図1に示すように絶縁性フィルム1にはリード3が形成されている。リード3は、デバイスホール1bからデバイスホール1bに至る長さに形成されている。そしてリード3は、一端3aがデバイスホール1bの開口縁に半導体チップ2のパッド電極2aに対応して配置され、他端にランド3bが形成されてランド3bがデバイスホール1bの開口縁を取り囲むように配置されている。

【0027】絶縁性フィルム1のリード3が形成された面上にスクリーン印刷法等によりエポキシ樹脂等の絶縁層4が形成されている。この絶縁層4は、リード3と補強板7とを電気的に絶縁する絶縁体を構成するものである。

【0028】絶縁性フィルム1のリード3が形成された面上にエポキシ樹脂等の絶縁層4を形成する際には、電源供給用リード3、すなわちグランド電位のグランド用リード3或いは電源電位の電源用リード3を覆う部位の絶縁層4に、グランド用リード3或いは電源用リード3に達する開口4aを設け、その他のリード3（信号用リード等）は絶縁層4にて完全に被覆する。

【0029】また半導体チップ2は、絶縁性フィルム1のデバイスホール1b内に配置され、リード3と半導体チップ2のパッド電極2aとが電気的に接続され、リード3と半導体チップ2のパッド電極2aとの接合部分を含めて半導体チップ2の周面が封止用樹脂5で封止されている。ここで、半導体チップ2を封止用樹脂5で封止する際には、半導体チップ2の上面は、放熱部として露出させ、これ以外の周面を樹脂5で被覆する。

【0030】さらに開口4aを含む絶縁層4上には、Agペーストなどの導電材料6が塗布され、導電材料6上に銅等の金属で形成された補強板（導電体）7が貼り付けられている。補強板7は、半導体チップ2の周辺位置で絶縁性フィルム（フィルムキャリアテープ）1の平坦性を保つ。

【0031】補強板7は、絶縁性フィルム1に絶縁層4を介して張り付けられ、半導体チップ2が接続する電源供給用リード（グランド電位のグランド用リード或いは電源電位の電源用リード）3に導電材料6により絶縁層4の開口4aを通して電気的に接続される。

【0032】また半田ボール8a、8bは、リード3のランド3bにランドホール1cを介して接合されている。半田ボール8a、8bのうち、半田ボール8aは、電源供給用リード（グランド電位のグランド用リード或いは電源電位の電源用リード）3に接合される。また半田ボール8aは、残りのリード（例えば信号用リード）3に接合され、絶縁層4により補強板7との間が電気的に隔離されている。

【0033】また、銅などの金属で形成された放熱板9は、補強板7及び半導体チップ2の上部露出面に接着剤9を介して取り付けられている。これにより、半導体チップ2の熱放散性を向上させている。

【0034】以上のように本発明の実施形態1によれば、電源供給用リード（グランド用リード或いは電源用リード）3を補強板7に導電材料6を介して電気的に接続することにより、補強板7がマイクロストリップ構造におけるグランドプレーンとして機能し、そのため、グランド電位の変動や信号のインダクタンス低減による遅延の減少などの電気的特性を向上させることができる。

【0035】次に、本発明の実施形態1に係る半導体装置の製造方法を図1及び図2を用いて工程順に説明する。

【0036】図2（a）に示すように、ポリイミド等の絶縁性フィルム1には、周縁部に搬送及び位置決めのため

めのスプロケットホール1aが開口され、中央部に半導体チップ2が配置されるデバイスホール1bが開口され、デバイスホール1bの周辺部に半田ボール8a, 8bが載置されるランドホール1cが形成されている。

【0037】図2(a)に示すように、まず絶縁性フィルム1に銅などの金属箔をラミネートする。

【0038】その後、感光性樹脂などを用いた選択エッチングにより、金属箔をパターンニングしてリード3を形成する。

【0039】リード3は、デバイスホール1bからデバイスホール1bに至る長さに形成されている。そしてリード3は、一端3aがデバイスホール1bの開口縁に半導体チップ2のパッド電極2aに対応して配置され、他端にランド3bが形成されてランド3bがデバイスホール1bの開口縁を取り囲むように配置される。

【0040】次に図2(a)に示すように、絶縁性フィルム1のリード3が形成された面上にスクリーン印刷法等によりエポキシ樹脂等の絶縁層4を形成する。

【0041】絶縁性フィルム1のリード3が形成された面上にエポキシ樹脂等の絶縁層4を形成する際には、特定のリード3、すなわちグランド電位のグランド用リード3或いは電源電位の電源用リード3を覆う部位の絶縁層4に、グランド用リード3或いは電源用リード3に達する開口4aを設け、その他のリード3(信号用リード等)は絶縁層4にて完全に被覆する。

【0042】次に図2(a)に示すように、絶縁性フィルム1のデバイスホール1b内に半導体チップ2を配置し、リード3と半導体チップ2のパッド電極2aとを熱圧着法などにより電気的に接続し、リード3と半導体チップ2のパッド電極2aとの接合部分を含めて半導体チップ2を封止用樹脂5で封止する。ここで、半導体チップ2を樹脂5で封止する際には、半導体チップ2の上面2bは、放熱部として露出させ、これ以外の周面を樹脂で被覆する。

【0043】次に図2(b)に示すように、開口4aを含む絶縁層4上にAgペーストなどの導電材料6を塗布し、その後、導電材料6上に銅等の金属で形成された補強板7を貼り付け、導電材料6を硬化させる。

【0044】次に図2(c)に示すように、絶縁性フィルム1のランドホール1cを除く面にフラックスを塗布し、半田をリフローして絶縁性フィルム1のランドホール1cに充填し、半田ボール8a, 8bをリード3のランド3bにランドホール1cを介して接合する。その後にはフラックスを除去する。

【0045】さらに図2(d)に示すように、銅などの金属で形成された放熱板9を補強板7及び半導体チップ2の上部露出面2bに接着剤10を介して取り付ける。

【0046】なお、以上のように製造されたフィルムキャリア型半導体装置は、絶縁性フィルム1から外形切断線11に沿って切断して個々に切り離される。個々に切

り離す作業は、どの工程にて実施しても良い。

【0047】また図2では、導電性材料6としてAgペースト等の非金属を用いたが、これに限定されるものでなく、半田などの金属材料を使用することができる。

【0048】(実施形態2)図3(a)は、本発明の実施形態1に係る半導体装置を示す平面図、(b)は、同断面図である。

【0049】図1に示す本発明の実施形態1では、導電材料6を絶縁性フィルム(フィルムキャリアテープ)1の全面に塗布したが、本発明の実施形態2では、導電材料6を絶縁層4に形成した開口4aを含む開口周辺のみ限定して塗布したことを特徴とするものである。その他の構成は、実施形態1と同様である。

【0050】フィルムキャリア型半導体装置では、急激な温度上昇による導電材料内に存在する水分が爆発的に気化し、その圧力によりフィルムキャリアが実装基板に押しつけられる力を生み、その圧力により半田ボールが潰れるために隣接の半田ボールと接触、ショート不良となる不具合が発生することが知られている。

【0051】本発明の実施形態2によれば、導電材料6を層状ではなく、絶縁層4に形成された開口4a付近にのみ形成して接続するため、たとえ導電材料6に水分が存在し、実装時の熱により気化しても、気化した水分が絶縁性フィルム1と補強板7との隙間に抜けるため、前述のような絶縁性フィルム1への圧力は発生せず、ショート不良を防止することができる。

【0052】次に、本発明の実施形態2に係る半導体装置の製造方法を図3及び図4を用いて工程順に説明する。

【0053】図4(a)に示すように、ポリミド等の絶縁性フィルム1には、周縁部に搬送及び位置決めのためのスプロケットホール1aが開口され、中央部に半導体チップ2が配置されるデバイスホール1bが開口され、デバイスホール1bの周辺部に半田ボールが載置されるランドホール1cが形成されている。

【0054】図4(a)に示すように、まず絶縁性フィルム1に銅などの金属箔をラミネートする。

【0055】その後、感光性樹脂などを用いた選択エッチングにより、金属箔をパターンニングしてリード3を形成する。

【0056】リード3は、デバイスホール1bからデバイスホール1bに至る長さに形成されている。そしてリード3は、一端3aがデバイスホール1bの開口縁に半導体チップ2のパッド電極2aに対応して配置され、他端にランド3bが形成されてランド3bがデバイスホール1bの開口縁を取り囲むように配置される。

【0057】次に図4(a)に示すように、絶縁性フィルム1のリード3が形成された面上にスクリーン印刷法等によりエポキシ樹脂等の絶縁層4を形成する。

【0058】絶縁性フィルム1のリード3が形成された

面上にエポキシ樹脂等の絶縁層4を形成する際には、特定のリード3、すなわちグランド電位のグランド用リード3或いは電源電位の電源用リード3を覆う部位の絶縁層4に、グランド用リード3或いは電源用リード3に達する開口4aを設け、その他のリード3（信号用リード等）は絶縁層4にて完全に被覆する。

【0059】次に図4（a）に示すように、絶縁性フィルム1のデバイスホール1b内に半導体チップ2を配置し、リード3と半導体チップ2のパッド電極2aとを熱圧着法などにより電気的に接続し、リード3と半導体チップ2のパッド電極2aとを接合部分を含めて半導体チップ2を封止用樹脂5で封止する。ここで、半導体チップ2を封止用樹脂5で封止する際には、半導体チップ2の上面2bは、放熱部として露出させ、これ以外の周面を樹脂で被覆する。

【0060】次に図4（b）に示すように、絶縁層4の開口4aを含む開口周辺上に限定してAgペーストなどの導電材料6を塗布し、その後、導電材料6上に銅等の金属で形成された補強板7を貼り付け、導電材料6を硬化させる。

【0061】次に図4（c）に示すように、絶縁性フィルム1のランドホール1cを除く面にフラックスを塗布し、半田をリフローして絶縁性フィルム1のランドホール1cに充填し、半田ボール8a、8bをリード3のランド3bにランドホール1cを介して接合する。その後フラックスを除去する。

【0062】さらに図4（d）に示すように、銅などの金属で形成された放熱板9を補強板7及び半導体チップ2の上部露出面2bに接着剤10を介して取り付ける。

【0063】なお、以上のように製造されたフィルムキャリア型半導体装置は、絶縁性フィルム1から外形切断線11に沿って切断して個々に切り離される。個々に切り離す作業は、どの工程にて実施しても良い。

【0064】また図4では、導電材料6としてAgペースト等の非金属を用いたが、これに限定されるものでなく、半田などの金属材料を使用することができる。

#### 【0065】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、絶縁性フィルムを被覆する補強板と電源供給用リードとを導電材料を介して電気的に接続することにより、補強板がマイクロストリップ構造におけるグランドプレーンとして機能し、そのため、グランド電位の変動や信号のインダクタンス低減による遅延の減少などの電気的特性を向上させることができる。

【0066】さらに構造の一部を変更するのみであり、コスト上昇を招くことがない。

【0067】さらに導電材料を層状ではなく、絶縁体に形成された開口付近にのみ限定して設けることにより、導電材料に水分が存在して実装時の熱により気化しても、気化した水分が絶縁性フィルムと補強板との隙間に抜けるため、絶縁性フィルムへの圧力は発生せず、ショート不良を防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】（a）は、本発明の実施形態1に係る半導体装置を示す平面図、（b）は、同断面図である。

【図2】本発明の実施形態1に係る半導体装置の製造方法を製造工程順に示す断面図である。

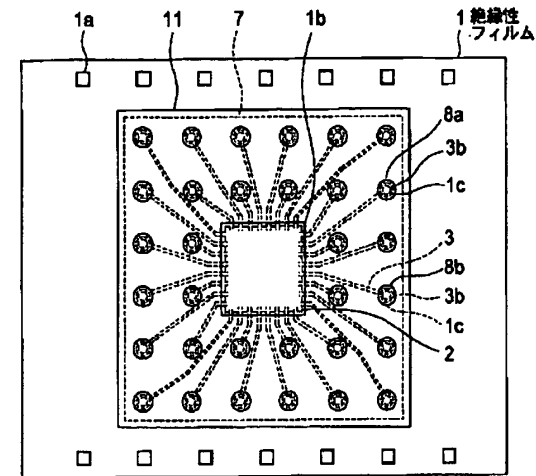
【図3】（a）は、本発明の実施形態2に係る半導体装置を示す平面図、（b）は、同断面図である。

【図4】本発明の実施形態2に係る半導体装置の製造方法を製造工程順に示す断面図である。

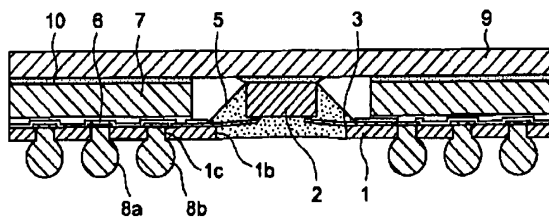
#### 【符号の説明】

- 1 絶縁性フィルム
- 2 半導体チップ
- 3 リード
- 4 絶縁層
- 4a 絶縁層の開口
- 5 封止用樹脂
- 6 導電材料
- 7 補強板
- 8 半田ボール
- 9 放熱板

【図1】

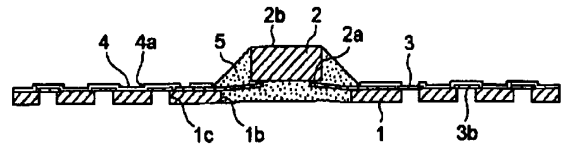


(a)

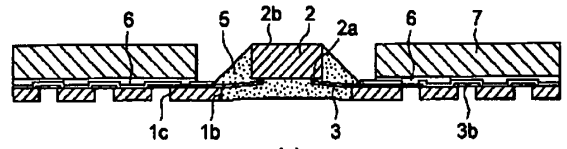


(b)

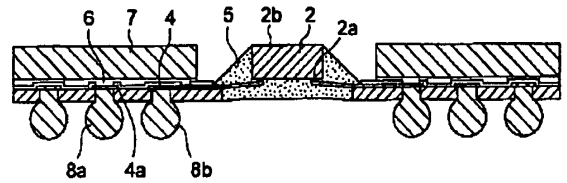
【図2】



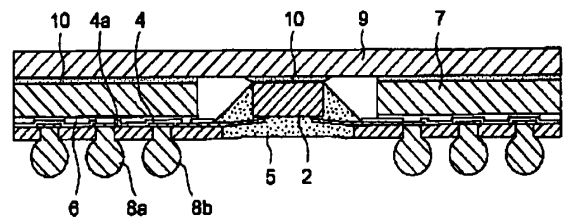
(a)



(b)

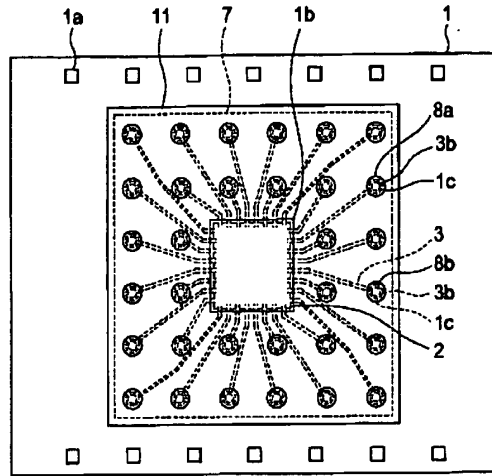


(c)

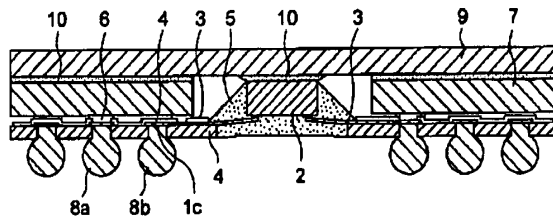


(d)

【図3】

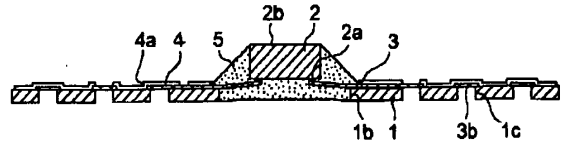


(a)

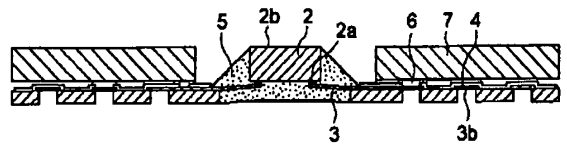


(b)

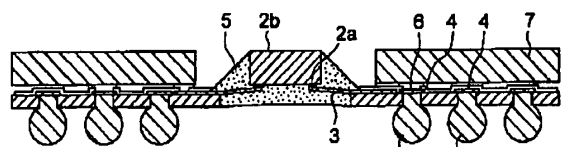
【図4】



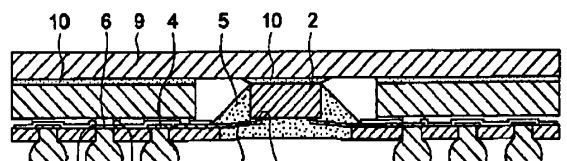
(a)



(b)



(c)



(d)